

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2004-502998

(P2004-502998A)

(43) 公表日 平成16年1月29日(2004. 1. 29)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

G08C 15/00

G01P 3/481

G08C 19/02

F I

G08C 15/00

G01P 3/481

G08C 19/02 301

テーマコード(参考)

2F073

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 47 頁)

(21) 出願番号 特願2002-508089(P2002-508089)  
 (86) (22) 出願日 平成13年6月21日(2001. 6. 21)  
 (85) 翻訳文提出日 平成15年1月6日(2003. 1. 6)  
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2001/006988  
 (87) 国際公開番号 W02002/003079  
 (87) 国際公開日 平成14年1月10日(2002. 1. 10)  
 (31) 優先権主張番号 100 32 408.8  
 (32) 優先日 平成12年7月6日(2000. 7. 6)  
 (33) 優先権主張国 ドイツ(DE)  
 (31) 優先権主張番号 100 62 839.7  
 (32) 優先日 平成12年12月15日(2000. 12. 15)  
 (33) 優先権主張国 ドイツ(DE)  
 (81) 指定国 EP(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), JP, US

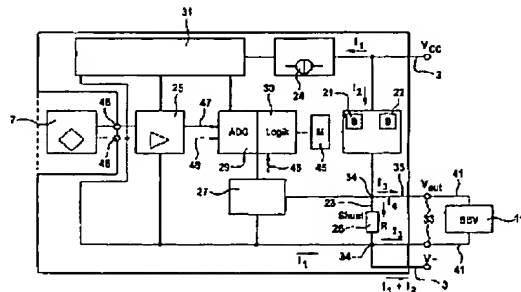
(71) 出願人 399023800  
 コンティネンタル・テーベス・アクチエン  
 ゲゼルシャフト・ウント・コンパニー・オ  
 ッフェネ・ハンデルスゲゼルシャフト  
 ドイツ連邦共和国、60488 フランク  
 フルト・アム・マイン、ゲーリッケストラ  
 ーセ、7  
 (74) 代理人 100069556  
 弁理士 江崎 光史  
 (74) 代理人 100092244  
 弁理士 三原 恒男  
 (74) 代理人 100093919  
 弁理士 奥村 義道  
 (74) 代理人 100111486  
 弁理士 鍛冶澤 賢

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 (自動車における) 複数のセンサ信号の電流多重伝送

## (57) 【要約】

本発明は、センサ信号の検出と伝送に関する。この場合、信号電流があらゆる時点で、設定された目標値に調節され、装置が磁気抵抗式回転速度センサ(7)のための信号入力部(46)のほかに、ブレーキパッド摩耗センサ(19)のための他の信号入力部(33)を備えている。信号電流(12)は分岐部(34)で分けられ、電圧は分流器(26)を介して測定され、追加情報として信号ライン(3)用電流レベルに変換される。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

センサ信号を検出および伝送するための装置（１）、特に自動車のアクティブ式回転速度センサ（１８）のための回路装置であって、１個または複数のセンサ入力部（３３，４６）と、処理ユニット（２５，２９，３０，４５）と、少なくとも１個の電源（２１，２２）とを備え、この電源が処理ユニットを通して案内される、第１のセンサ要素（７）からのセンサ信号に依存して、評価ユニット（２）に供給可能な信号電流（３２）を変調する、装置において、信号電流がいつでも、処理ユニットおよびまたは電源によって、設定した目標値に調節され、装置が他のセンサ（１９）のための他の信号入力部（３３）と、信号電流（２６，２７，３４）によって他のセンサ信号を伝送するための装置とを備え、前記の他の信号入力部に接続可能な前記の他のセンサが前記の他の信号入力部から供給電流を受け取ることを特徴とする装置。

10

## 【請求項 2】

符号化、特にデジタル符号化された１つまたは複数の追加信号（１７）を伝送するための手段（２２）が、処置ユニットと電源に設けられ、それによって処理ユニットに供給可能な追加情報（４７，４８）に応じて信号電流（３２）が変調されることを特徴とする請求項 1 記載の装置。

## 【請求項 3】

他のセンサ（１９）のための供給電流が電流分岐手段（３３，３４，２６）によって供給されることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の装置。

20

## 【請求項 4】

電流分岐手段が電源（２１，２２）の電流路内に配置されていることを特徴とする請求項 3 記載の装置。

## 【請求項 5】

電流分岐手段が第１の電流分岐部（２３）に電流測定装置（２６，２７）を備え、第２の電流分岐部（３５）に他のセンサ用の接続部（３３）を備えていることを特徴とする請求項 3 または 4 記載の装置。

## 【請求項 6】

他のセンサによって測定された測定量が他のセンサを通して流れる電流を変調し、この電流が装置に設けられた評価回路（２７，２９，３０）によってデジタル変換され、かつ符号化された追加信号（１７）の形態で信号電流によって評価ユニットに伝送されることを特徴とする請求項 2 ～ 5 の少なくとも一つに記載の装置。

30

## 【請求項 7】

他の信号入力部に接続された、機械的に摺動可能な要素（３６，３６′，３７，３７′）の位置を検出するための他のセンサが設けられ、他のセンサが誘導性要素（３９，４０）を備え、この誘導性要素のインダクタンスが摺動可能な要素の位置に応じて変化することを特徴とする請求項 1 ～ 6 の少なくとも一つに記載の装置。

## 【請求項 8】

評価回路（１）を備えた、機械的に摺動可能な要素（３６，３６′，３７，３７′）の位置を検出するためのセンサ（１９）、特に自動車ブレーキのブレーキパッド摩耗を検出するためのセンサにおいて、センサが位置に比例する信号を回路装置（１）に伝送するために２本またはそれ以上の信号ライン（４１）を備え、この信号ライン（４１）を経て車輪センサユニットに供給電流が供給されることを特徴とするセンサ。

40

## 【請求項 9】

センサが誘導性要素（３９，４０）を備え、この誘導性要素のインダクタンスが摺動可能な要素の位置に応じて変化することを特徴とする請求項 8 記載のセンサ。

## 【請求項 10】

コイル（４０）と相対的に磁心（３９）の位置変化が生じるように、摺動可能な要素が磁心およびまたはコイルに機械的に連結されていることを特徴とする請求項 9 記載のセンサ。

50

## 【請求項 1 1】

センサが、摺動可能な要素に依存して変化し得る抵抗を有する抵抗要素または摺動可能な要素の所定の設定位置で開閉する切換え要素または位置に依存する容量を有する容量性要素または変位に依存して変更可能なレジスタ、容量、インダクタンスおよびスイッチの組み合わせを備えていることを特徴とする請求項 8 記載のセンサ。

## 【請求項 1 2】

評価ユニット (2) から、センサ信号を伝送するために設けられた装置 (1) に通じる給電ライン (3) を経て、センサ信号 (16, 32, 17) を信号電流によって評価ユニット (2) に伝送するための方法であって、回転速度センサ (7) の信号が評価回路 (25, 29, 30, 45) と電源 (21) によって、ほぼ同じ振幅 (42) と回転速度に依存するパルス間隔 (43) を有する一連の電流パルス (16) に変換され、評価ユニットの電流ラインを経て基礎電流 (32) が装置に電氣的に供給される、方法において、信号電流 (16, 17, 32) が測定電流と、1 個または複数の付加的なセンサ (19) への給電のための電流とに分けられることを特徴とする方法。

## 【請求項 1 3】

1 個または複数の付加的なセンサの給電が電流パルス (16) の間のみ行われることを特徴とする請求項 1 2 記載の方法。

## 【請求項 1 4】

自動車の車輪の回転速度センサ信号が 2 本の信号ラインを経て伝送可能な信号に変換され、装置が信号ライン (3) を経て供給電圧を受け取る、特に請求項 1 ~ 6 記載のいずれか一つに記載の、センサ信号を検出および伝送するための装置 (1) において、装置に設けられた電圧測定装置 (28) によって、信号ラインに供給される供給電圧が測定されることを特徴とする装置。

## 【請求項 1 5】

供給電圧の値を追加信号に変換するアナログ／デジタルコンバータ (29) が設けられているかあるいは、所定の電圧範囲内にある供給電圧のための“高い”状態信号または“低い”状態信号を追加信号 (17) として発生する切換え要素と、この追加信号を回転速度信号 (16) のパルスポーズ内で信号ラインを経て伝送可能である手段とが設けられていることを特徴とする請求項 1 3 記載の装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

本発明は、請求項 1, 14 の前提部分に記載した装置と、請求項 8 の前提部分に記載したセンサと、請求項 12 の前提部分に記載した方法に関する。

## 【0002】

制御される自動車ブレーキシステム (ABS, TCS, ESP 等) において回転速度を検出するために、アクティブ式センサが益々使用されつつある。このセンサは回転する磁気式エンコーダまたはセンサ要素を備えた発信ホイールから信号を受け取る。エンコーダによって生じる磁界の磁氣的な振動は、磁気抵抗式センサ要素で検出および増幅され、電子装置によって 2 つの電流レベルに変換される。このようにして生じた信号の周波数はエンコーダの回転速度に比例する。磁気抵抗式増分トランスデューサを備えたアクティブ式センサは例えば WO 98 / 09173 に記載されている。このセンサは、ブレーキ制御装置に接続可能な 2 本の信号ラインを備えている。電流を変調することによって情報を伝達するようなインターフェースは、信頼性に関する利点を有する。この公知のアクティブ式センサの実施の形態は、追加情報のための付加的なデータチャンネルを備えている。これは、存在するブレーキパッド摩耗、前進／後退検出等のような追加情報を伝送することができる。公知のセンサの追加情報は符号化され、パルスポーズにおいて例えば回転速度信号の電流パルスよりも小さな振幅を有する電流信号によって伝送される。

## 【0003】

独国特許第 19650935 号明細書は、アクティブ式回転速度センサのための回路装置を開示している。この回転速度センサは、上述の原理に従って作動する。例えばブレーキ

パッド摩耗のような追加情報が、電流変調式二線シリアルインターフェースを経て伝送可能である。追加信号の伝送は、互いに密に並んでいる一連のパルスによって行われる。このパルスは選択的に“0”または“1”の状態の伝送列に関する。技術水準によるセンサの信号変化の例は図2に示してある。電流パルス16はエンコーダの磁気方向の変更の度に発生させられる。従って、パルスの間隔はエンコーダの角速度

【0004】

【外1】

□

の程度を示す。基礎電流I1はアクティブ式センサの電子要素に電流を常時供給する働きをする。追加信号17, 17', 17"のためのパルスは回転速度パルスよりも小さな振幅(電流レベルI2)を有し、この回転速度パルスによって生じる。

【0005】

センサ信号を処理するための回路装置1は図7の上側の部分に示してある。この図から、電流プロトコルの発生が電源5, 6, 4に基づいて明らかである。磁気抵抗式回転速度センサ7の信号はパルス発生のための電子処理装置8に案内される。この電子処理装置は電源6に作用する。電源6は回転速度パルスを発生する。電源4は供給電流を供する。電源5は回転速度パルスのポーズにおいて追加信号を発生する働きをし、ORゲート15を介して電子処理装置8またはシフトレジスタによって制御される。発振器8は追加信号のためのクロック信号を発生する。

【0006】

ブレーキ制御装置へのセンサ信号の伝送は信号ライン3を経て行われる。ブレーキ制御装置に含まれる、電流信号を評価するための回路装置2の一例が図7の下側部分に示してある。

【0007】

追加データによって、追加情報が信号ラインを経て一緒に伝送可能である。アクティブ式センサの公知の実施の形態の場合、2つの状態0または1の形のみ of 外部の信号を処理することができる。しかし、例えばブレーキパッド摩耗検出の場合摩耗の程度の連続的な測定のための純デジタル検出の精度を高めることが益々必要となりつつある。更に、この付加的な情報の信頼性の高い測定が必要である。しかしながら、高い精度でのブレーキパッド摩耗の検出は、公知のアクティブ式センサでは不可能である。なぜなら、既存の機能範囲が発揮されないからである。

【0008】

センサのための公知のアクティブ式装置の欠点は更に、高い信頼性での検出のために、装置の付加的な信号入力部で、所定の大きさの測定電流が持続的に存在しないということにある。

【0009】

この課題は、センサ信号を検出および伝送するための装置、特に自動車のアクティブ式回転速度センサのための回路装置であって、1個または複数のセンサ入力部と、処理ユニットと、少なくとも1個の電源とを備え、この電源が処理ユニットを通して案内される、第1のセンサ要素からのセンサ信号に依存して、評価ユニットに供給可能な信号電流を変調する、装置において、信号電流がいつでも、処理ユニットおよびまたは電源によって、設定した目標値に調節され、装置が他のセンサのための他の信号入力部と、信号電流によって他のセンサ信号を伝送するための装置とを備え、他の信号入力部に接続可能な他のセンサが他の信号入力部から供給電流を受け取ることによって解決される。第1の入力部に接続されたセンサ要素は、前述の装置のアセンブリに統合可能であるかあるいはアセンブリの外側に配置可能である。センサ要素は好ましくは、本発明による装置のアセンブリに統合されている。

【0010】

本発明では、センサ信号インターフェースの仕様を維持しながら、外部の付加的なセンサ

10

20

30

40

50

のために供給電流を供することができる。この電流は常に方向変えることができるかあるいは所定の時点でのみ方向を変えることができる。信号電流の方向変更は好ましくは持続的に行われる。この場合、改善された測定精度の理由から、回転速度パルスの時間の間だけ、付加的なセンサによって検出された測定量を評価すると有利である。

【0011】

信号電流を発生するための電源（電流源）は最も簡単な場合には例えば1つの電流レベルによって実現可能である。各々の種類の信号のために、この信号のために設けられた固有の電流源を使用することができる。

【0012】

本発明による装置は好ましくは制御可能な1つの電源を備えている。

10

【0013】

本発明による装置の電流供給は付加的な電圧供給接続部または信号ラインを経て行うことができる。好ましくは、他の電圧供給接続部を備えていない装置である。従って、評価ユニットから信号電流を案内する信号ラインを経て装置に給電される。

【0014】

いわゆる二線センサの場合、電流は2本のラインによって評価ユニットに案内される。しかし、確実なアース接続（例えば車体）によって第2のラインを節約することができる。

【0015】

回転速度センサに加えて他のセンサとして、例えばブレーキパッド摩耗、タイヤ圧力、ブレーキの温度上昇または温度等のような装置自体の状態信号を検出するためのセンサを使用することができる。他のセンサは好ましくは装置の範囲内に直接収納されておりかつ適当な長さの供給線によって本発明の装置に接続されているセンサである。他のセンサまたはそのために設けられた供給線の故障の場合、これは装置自体で検出可能である。

20

【0016】

本発明に従い、他のセンサが固有の電源コネクタを備えていないパッシブ式センサであると有利である。付加的なセンサの運転のために、信号ラインの電流は本発明による装置のために使用される。これにより、上述の運転故障を確実に検出することができる。

【0017】

本発明による装置は好ましくは、処置ユニットと電源内に、符号化、特にデジタル符号化された1つまたは複数の追加信号を伝送するための、特に他の電源または制御可能な電源によって実施可能である手段を含んでいる。技術のように、追加信号は例えば追加センサの2進符号化信号またはセンサまたは装置の状態信号のための2進符号化信号であってもよい。追加信号によって、処理ユニットに供給可能な追加情報（例えばブレーキパッド摩耗、状態信号、回転方向、電圧レベル）に応じて信号電流が変調される。状態信号のための信号電流の変調は好ましくは、センサ信号の信号ポーズにおいてのみ行われる。

30

【0018】

状態信号は好ましくは回転速度パルスによって生じる。回転速度が存在せず、回転速度パルスが長時間発生させられなかった場合、補助トリガーパルスを発生することができる。

【0019】

上述のように、他のセンサへの供給を信号ラインを経て行うことができる。そのために好ましくは、他のセンサのための供給電流が装置内に設けられた電流分岐手段によって供給される。

40

【0020】

電流分岐手段は好ましくは電源の電流路内に配置されている。

【0021】

各々の種類の信号のために別個の電源が設けられている上述のケースの場合、電流分岐手段を1個の電源の電流路内にのみ配置することができる。

【0022】

電流分岐手段は好ましくは第1の電流分岐部に、例えば電圧測定装置と組み合わせた抵抗である電流測定装置を備え、第2の電流分岐部に他のセンサ用の接続部を備えている。し

50

かし、抵抗要素の代わりに、第1の電流分岐部に、電流を測定するために適した、例えばセンス (Sense) FETのような他の電氣的な要素を使用することができる。

【0023】

他のセンサによって測定された、ブレーキパッド摩耗のような測定量は好ましくは他のセンサを通して流れる電流を変調する。この電流は好ましくは装置に設けられた評価回路によってデジタル変換され、かつ符号化された追加信号の形態で信号電流によって評価ユニットに伝送される。

【0024】

他の信号入力部に接続された他のセンサが、機械的に摺動可能な要素、例えばブレーキキャリパの位置を検出するために設けられている。この他のセンサは好ましくは誘導性要素を備え、この誘導性要素のインダクタンスは摺動可能な要素の位置に応じて変化する。

10

【0025】

本発明は更に、評価回路を備えた、機械的に摺動可能な要素の位置を検出するためのセンサ、特に自動車ブレーキのブレーキパッド摩耗を検出するためにセンサに関する。このセンサは、位置に比例する信号を回路装置に伝送するための2本またはそれ以上の信号ラインを備え、この信号ラインを経て車輪センサユニットに供給電流が供給されることを特徴とする。

【0026】

本発明の好ましい実施形では、センサが誘導性要素を備え、この誘導性要素のインダクタンスが摺動可能な要素の位置に応じて、特に車輪ブレーキのディスク要素の摩耗に応じて変化する。

20

【0027】

摺動可能な要素は好ましくは、コイルと相対的に磁心の位置変化が生じるように、磁心およびまたはコイルに機械的に連結されている。

【0028】

本発明によるセンサの他の有利な実施形では、センサが、摺動可能な要素に依存して変化する抵抗を有する抵抗要素または摺動可能な要素の所定の設定位置で開閉する切換え要素または位置に依存する容量を有する容量性要素を備えている。

【0029】

同様に、本発明によるセンサは変位に依存して変更可能な抵抗、容量、インダクタンスおよびスイッチの組み合わせを備えることができる。

30

【0030】

本発明は更に、評価ユニットから、センサ信号を伝送するために設けられた装置に通じる電氣的な供給ラインを経て、センサ信号を信号電流によって評価ユニットに伝送するための方法に関する。この方法によれば、回転速度センサの信号は評価回路と電源によって、ほぼ同じ振幅と回転速度に依存するパルス間隔を有する一連の電流パルスに変換される。

【0031】

その際好ましくは、パルス幅はセンサ要素の回転速度信号のパルス幅よりも短い。この方法によれば、評価ユニットの電流ラインを経て基礎電流が装置に電氣的に供給される。

【0032】

方法の好ましい変形では、パルスポーズ内で、回転速度パルスと異なる、符号化された形態の他のパルスによって、追加信号が電流ラインを経て付加的に一緒に伝送される。

40

【0033】

本発明の方法によれば、装置の信号電流、特に回転速度パルスのための信号電流が、測定電流I<sub>4</sub>と、1個または複数の付加的なセンサへの給電のための電流とに分けられる。

【0034】

付加的なセンサの給電は持続的に行われるかあるいは所定の種類のパルスの間のみ行われる。好ましくは、1個または複数の付加的なセンサの給電は電流パルスの間のみ行われる。パルスの間のみ行われる。

【0035】

50

次に、自動車の車輪の回転速度センサ信号が2本の信号ラインを経て伝送可能な信号に変換され、装置が信号ラインを経て供給電圧を受け取る、センサ信号を検出および伝送するための本発明による装置の他の実施形について説明する。この装置は好ましくは上記の他の装置の拡張である。

【0036】

他の装置では、本発明に従って、装置に設けられた電圧測定装置によって、信号ラインに供給される供給電圧が測定される。

【0037】

これによって、例えばライン損傷または接触不良による、装置に至る信号ラインの大きな境界抵抗が存在するかどうかをチェックすることができる。更に、評価ユニットの電圧供給部が確実に作動しているかどうかをチェックすることができる。

10

【0038】

装置には特に、供給電圧の値を追加信号に変換するアナログ／デジタルコンバータが設けられている。更に、所定の電圧範囲内にある供給電圧のための“高い”状態信号または“低い”状態信号を追加信号として発生する切換え要素を設けることができる。更に、追加信号を回転速度信号のパルスポーズ内で信号ラインを経て伝送可能である手段を設けることができる。

【0039】

装置において、電圧の上側と下側の限界値がメモリに記憶されていると特に合目的である。この場合、装置において、供給電圧がこの限界値によって設定された許容範囲内にあるかどうかをチェックされる。この情報は1つのビットを介して状態信号として伝送可能である。

20

【0040】

本発明の他の有利な実施形は、次の図面の説明から明らかになる。次の図面の説明では、実施の形態に基づいて本発明を詳しく説明する。

【0041】

図1はアクティブ式車輪回転速度センサ18を示している。この車輪回転速度センサは、回転速度センサ要素7と、エンコーダ20によって検知された車輪回転速度情報を評価および伝送するための回路装置とを備えている。アクティブ式車輪回転速度センサはブレーキパッド摩耗センサ19のための付加的な信号入力部33を備えている。

30

【0042】

図2には、ライン3を経てブレーキ制御装置2に案内される電流信号の変化が例示的に示してある。グラフの下側には、回転速度センサ要素の下方におけるエンコーダの位置が概略的に示してある。エンコーダがその磁化方向を変更すると、高さI3の短い電流パルスが発生させられる。パルスの間隔43（図4）はエンコーダホイールの角速度に関する情報を含んでいる。パルスポーズ内において、回転速度パルスによって生じる追加データが伝送される。この追加データはそれぞれ個々のビット1, 2, 3...nに割り当てられた高さI2のパルスの形をしている。図示した例では、すべてのビットが値“1”にセットされ、値“0”はI1の電流値に一致している。データは、所定の電流レベルが所定の時点で情報0または1に一致するように符号化可能である。しかし、信号を立ち上がりまたは立ち下がりエッジによって符号化することもできる（マンチェスターコーディングデータ）。立ち上がりまたは立ち下がりエッジは好ましい実施の形態では、この事象が車輪パルスに依存して生じる時間ウィンドウ内で行われるときに検出される。

40

【0043】

アクティブ式センサのエネルギー供給のために、ゼロと異なる異なる基礎電流I1（参照符号32）が用いられる。

【0044】

図3はセンサ信号を評価し、制御装置に伝送するための本発明による装置を示している。

【0045】

電流プロトコルの発生は図7に示した公知の装置の場合に類似して、電源（電流源）21

50

、22、24によって行われる。電源21、22は信号パルスが発生し、電源24は基礎電流I1をもたらす。この基礎電流は装置の供給電圧を発生するために電圧安定化回路31に供給される。磁気抵抗式回転速度センサ7の信号は増幅器25によって増幅され、アナログ／デジタルコンバータ29と論理回路30を備えたユニット29、30に供給される。回転速度信号49のほかに更に、センサ要素7の追加情報を処理することができる。回転速度信号と追加情報に応じて、論理回路30によって、変調器45が駆動される。この変調器は制御可能な電源44（図6）に作用するかあるいは各々の電流レベルI2、I3のためにその都度1つの別個の電源21または22を制御する。電流信号は信号ライン3を経て公知のごとく更に案内される。電源6は回転速度パルスが発生する。電源4は供給電流を供する。電源5は回転速度パルスのポーズ内で追加信号を発生する働きをし、電子処理装置8またはシフトレジスタのORゲート15を介して制御される。発振器9は追加信号のためのクロック信号を発生する。

【0046】

ブレーキ制御装置へのセンサ信号の伝送は、信号ライン3を経て行われる。

【0047】

図3の回路装置はブレーキパッド摩耗センサ19を接続するために、付加的な接続部33を備えている。この接続部を経てブレーキパッド摩耗センサに電流が供給される。付加的な電流I3は信号電流I2から電流分岐部34によって得られる。センサ19の負荷に依存しない、電源21、22による信号発生を保証するために、ブレーキパッド摩耗センサに対して並列に抵抗要素（分流器）26が配置されている。これによって、いつでも、電流プロトコルに従って規定された信号電流を保つことができる。

【0048】

分岐部23の電流に比例する抵抗26の電圧降下を測定するために、評価回路27が抵抗に対して並列に接続配置されている。この評価回路は出力側がユニット29、30に接続されている。これにより、抵抗の電圧は適当な時点で論理回路30によって定めることが可能である。

【0049】

例えばブレーキ摩耗センサの誘導性要素が後述するように入力部33に接続されていると、図4に示すように、回転速度パルス16の発生後の時点tで、抵抗26と摩耗センサの誘導性要素にどのような比で分配されているかを判断することができる。大きなインダクタンスの場合に大きく低下する、カーブ範囲50内の電圧 $V_{s\_h\_u\_n\_t}$ に基づいて、ブレーキパッド摩耗の程度に十分に比例する値を、簡単な設計の論理回路によって出力することができる。この値はアナログ／デジタルコンバータを用いて、付加的な信号によって、定めることができる分解能、例えば3データビットを有する $2^3 = 8$ ステップで、ブレーキ制御装置の制御ユニットに伝送可能である。

【0050】

図5は、ブレーキキャリパ内に組み込まれた、インダクタンスを変更可能なブレーキパッド摩耗センサを概略的に示している。その際、ブレーキキャリパに固定連結されたコイル40内で、強磁性のコイルコア39が移動する。コアの位置に応じて、コイルのインダクタンスが変化する。同様に、コイルとコアを逆に配置することができる。すなわち、コイルを移動させ、強磁性のコアをブレーキキャリパ36、36'に固定連結することができる。コアの位置はブレーキキャリパの相互位置に追従し、それによってブレーキパッド37、ブレーキパッド37'およびブレーキディスク38の厚さの合計に比例する。

【0051】

本発明では、公知の方法の場合よりも温度に関して危険でない個所で、非接触式変位測定が可能である。

【0052】

図6には、不足電圧運転を検出し、デジタル式の追加プロトコルによって対応する信号を出力するための装置を備えたアクティブ式センサの回路装置が示してある。

【0053】

10

20

30

40

50



接続部  $V_{cc}$ ,  $V_{-}$  に接続された付加的な不足電圧検出装置 28 によって、例えばプラグの腐食による境界抵抗（接触抵抗）が供給ラインにおいていつ発生したかを検出することができる。この場合、センサの供給電圧は境界抵抗で降下する電圧によって低下する。センサ電圧が確実なセンサ運転のために必要な最低値よりも降下すると、これは接続された制御ユニット（ECU）に伝送される信号に基づいて検出可能である。

#### 【0054】

電圧が設定された閾値を下回ると、論理回路 30 がデジタル式追加プロトコルによって制御ユニット（ECU）に信号を送信する。測定された電圧は更に、制御ユニット 30 の A/D コンパータ 29 内で 2 進変換可能であり、センサのデジタル式プロトコルによって制御ユニットに伝送可能である。

10

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【図 1】

ブレーキパッド摩耗検出を行う、制御装置に接続された本発明によるアクティブ式回転速度センサを示す図である。

#### 【図 2】

本発明によるアクティブ式回転速度センサの信号変化を示す図である。

#### 【図 3】

回転速度センサ要素 7 と他のセンサ 19 を備えた、センサ信号を検出および伝送するための本発明による装置を示す図である。

#### 【図 4】

上側の部分に、装置の信号ライン内の電流変化を、下側の部分に、抵抗 26（分流器）の電圧の対応する変化を示す図である。

20

#### 【図 5】

本発明によるブレーキパッド摩耗センサを備えた自動車ブレーキを示す図である。

#### 【図 6】

運転電圧を付加的に監視する、センサ信号を検出および伝送するための装置を示す図である。

#### 【図 7】

技術水準によるブレーキ制御装置のアクティブ式 2 ラインセンサを用いて、車輪回転速度信号を伝送するための装置を示す図である。

30

#### 【符号の説明】

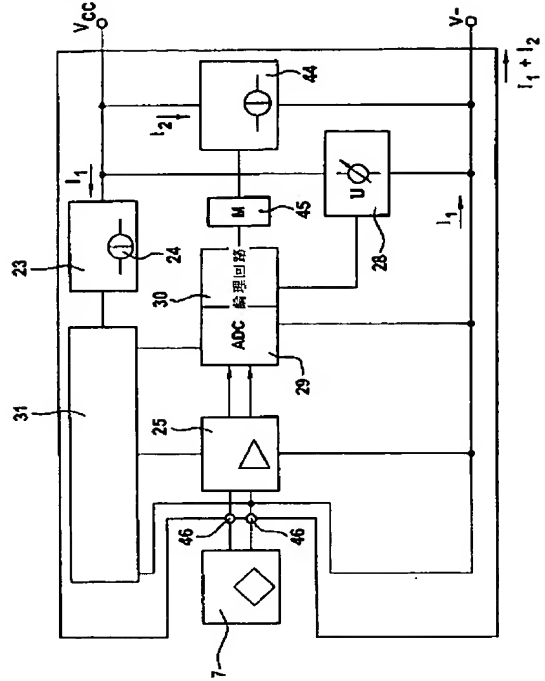
- |               |                           |
|---------------|---------------------------|
| 1             | アクティブ式回転速度センサを備えた回路装置     |
| 2             | 評価ユニット                    |
| 3             | 信号ライン                     |
| 4             | 電源                        |
| 5             | 電源                        |
| 6             | 電源                        |
| 7             | 回転速度センサ要素                 |
| 8             | 信号処理                      |
| 9             | 発振器                       |
| 10            | 電流供給および電流レベル検出のための切換えブロック |
| 11            | エラー検出装置                   |
| 12            | 検知装置                      |
| 13            | データ検出装置                   |
| 14            | 発振器                       |
| 15            | OR ゲート                    |
| 16            | 回転速度パルス                   |
| 17, 17', 17'' | 追加情報パルス                   |
| 18            | センサユニット                   |
| 19            | ブレーキパッド摩耗センサ              |

40

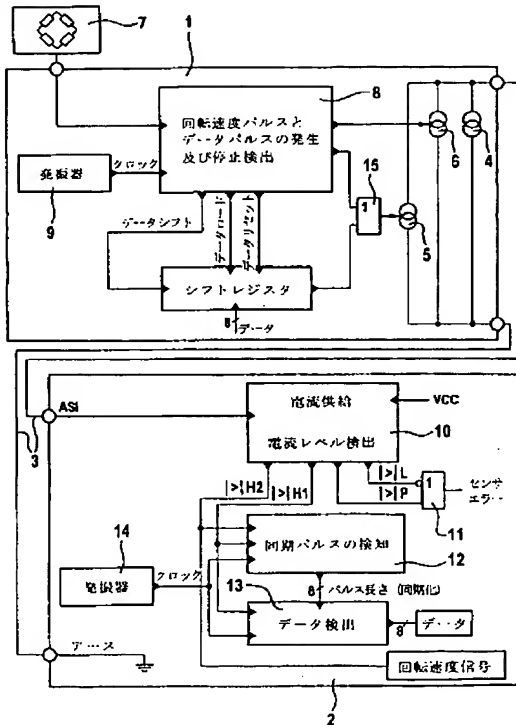
50

2 0	エンコーダ	
2 1	回転速度信号用電源	
2 2	追加信号用電源	
2 3	電流測定装置用電流分岐部	
2 4	電源	
2 5	増幅器	
2 6	分流器	
2 7	評価回路	
2 8	電圧測定装置	
2 9	アナログ／デジタルコンバータ	10
3 0	デジタル式論理回路装置	
3 1	電圧安定化回路	
3 2	信号基礎電流	
3 3	ブレーキパッド摩耗センサ用信号入力部	
3 4	電流分岐部	
3 5	ブレーキパッド摩耗センサ用電流分岐部	
3 6, 3 6'	ブレーキキャリパ	
3 7, 3 7'	ブレーキパッド	
3 8	ブレーキディスク	
3 9	コイルコア	20
4 0	コイル	
4 1	ブレーキパッド摩耗センサ用のセンサライン	
4 2	回転速度パルス振幅	
4 3	パルス間隔	
4 4	制御可能な電源	
4 5	変調器	
4 6	回転速度センサ入力部	
4 7	追加情報	
4 8	追加情報	
4 9	回転速度信号	30
5 0	カーブ範囲	

【 図 6 】



【图 7】



## 【国際公開パンフレット】

(12) NACH DER PATENTVEREINBARUNG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
10. Januar 2002 (10.01.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 02/03079 A1

(51) Internationale Patentschreibweise: G01P 3/481,  
G06C 15/00, F16D 66/02

[DE/DE], Patente & Marken, Gürtelstraße 7, 60488  
Frankfurt/Main (DE)

(11) Internationales Aktenzeichen: PCT/JP01/0988

(72) Erfinder; und

(13) Internationales Anmeldedatum:  
5. Juli 2001 (06.07.2001)

(75) Erfinder/Anmelder (nur für EP): BÜCKE, Klaus-Peter  
[DE/DE]: Kohlensäure 3, 69509 Merzhausen (DE);  
BRÜGGEMANN, Stephan [DE/DE]: Frank-Wer-  
ter-Straße 29, 60431 Frankfurt/Main (DE); ZACHOW,  
Jochen [DE/DE]: Kornelstraße 14, 74850 Schellert  
(DE); ECKHART, Jörg [DE/DE]: Quellbornstraße 48,  
65201 Wiesbaden (DE)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(24) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(36) Angaben zur Priorität:  
100 32 408 8 6. Juli 2000 (06.07.2000) 1H  
100 62 839 7 15. Dezember 2000 (15.12.2000) DE

(74) Gemeinsamer Vertreter: CONTINENTAL TEVES AG  
& CO. OHG, Gürtelstraße 7, 60488 Frankfurt am Main  
(DE)

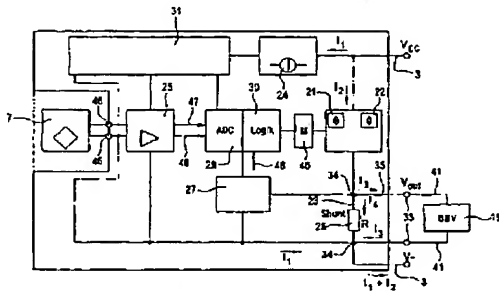
(71) Anmelder (für alle Rechtsnachfolger mit Ausnahme  
von US): CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG

(81) Bestimmungsstaaten (außerhalb EP, US):

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CURRENT MULTIPLEX TRANSMISSION OF SEVERAL SENSOR SIGNALS (VEHICLES)

(54) Brechnung: ÜBERMITTLUNG VON MEHREREN SENSORSIGNALEN (KRAFTFAHRZEUG) IN STROMMULTIPLEX



(57) Abstract: The invention relates to the detection and transmission of sensor signals. The signal current is adjusted to a predefined setpoint value at any moment in time and the system used comprises a first signal input (46) for a magnetic sensitive rotational speed sensor (7) and a second signal input (33) for a brake pad wear sensor (15). The signal current (12) branches off (13) and is divided. The voltage is measured by means of a shunt (26) and is converted in the form of additional information into a current intensity feed for the signal line (13).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 02/03079 A1

WO 02/03079 A1



(A1) Bestimmungsstaaten (optional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

Zur Erhaltung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

**Veröffentlicht:**

mit internationalen Suchenbereich  
vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden  
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen  
eintreffen

(57) Zusammenfassung: Erfassung und Übermittlung von Sensordaten, wobei der Signalstrom zu jedem Zeitpunkt auf den vorgegebenen Schwellenpegel wird, und die Anordnung neben dem Signalamplifier (46) für einen magnetoresistiven Drehstrom (7) einen weiteren Signalamplifier (48) für einen Brunschweigverdrücker (19) umfasst. Der Signalkreis (12) wird bei einer Verzerrung (34) aufgeteilt und die Spannung über einem Shunt (26) gemessen, und als Zusatzinformation in einem Pegel für die Signallinie (35) umgesetzt.

WO 02/03079

PCT/EP01/06988

## ÜBERMITTLUNG VON MEHREREN SENSORSIGNALEN (KRAFTFAHRZEUG) IM STROMMULTIPLEX

Die Erfindung betrifft Anordnungen gemäß den Oberbegriffen der Ansprüche 1 und 14, einen Sensor gemäß Oberbegriff von Anspruch 8, sowie ein Verfahren gemäß Oberbegriff von Anspruch 12.

Für die Drehzahlerkennung in geregelten Kraftfahrzeugbrems-systemen (ABS, ASR, ESP et.) werden zunehmend aktive Sensoren eingesetzt, die das Signal eines rotierenden magnetischen Encoders oder eines Geherrades mit einem Sensorelement aufnehmen. Die durch den Encoder hervorgerufenen magnetische Oszillation des Magnetfelds werden in einem magnetoresistiven Sensorelement erfaßt, verstärkt und durch eine elektronische Einrichtung in zwei Strompegel umgesetzt. Die Frequenz des auf diese Weise erzeugten Signals ist proportional zur Drehzahl des Encoders. Ein entsprechender aktiver Sensor mit einem magnetoresistiven Inkrementalgeber ist beispielsweise in der WO 98/09173 beschrieben. Der Sensor besitzt zwei Signalleitungen, die mit einem Bremsensteuergerät verbunden werden können. Eine derartige Schnittstelle, bei der die Informationsübertragung durch Modulation des Stroms erfolgt, weist Vorteile bezüglich der Betriebssicherheit auf. Eine Ausführungsform dieser bekannten aktiven Sensoren ist mit einem zusätzlichen Datenkanal für Zusatzinformation ausgestattet. Es können dann Zusatzinformationen, wie vorliegender Bremsbelagverschleiß, Vorwärts/Rückwärts-Erkennung etc. übertragen werden. Das Zusatzsignal des bekannten Sensors ist codiert und wird in den Pausen durch ein Stromsignal beispielsweise mit geringerer Amplitude als die Strompulse für das Drehzahlsignal übertragen.

WU 02/03079

PCT/KP01/06908

- 2 -

Aus der DE 196 50 935 geht eine Schaltungsanordnung für einen aktiven Drehzahlsensor hervor, der weitestgehend nach dem weiter oben beschriebenen Prinzip arbeitet. So können ebenfalls Zusatzinformationen, wie z.B. Bremsablagverschleiß, über eine strommodulierte Zweileiterschchnittstelle übertragen werden. Die Übertragung der Zusatzsignale erfolgt durch eine Folge von dicht aufeinanderfolgenden Pulsen, die im Zusammenhang mit einer übertragenen Folge von wahlweise "0" oder "1" Zuständen stehen. Ein Beispiel für einen Signalverlauf des Sensors nach dem Stand der Technik ist in Fig. 2 dargestellt. Die Strompulse 16 werden bei jedem Wechsel der magnetischen Richtung des Encoders erzeugt. Die Abstände der Pulse sind daher ein Maß für die Winkelgeschwindigkeit  $\omega$  des Encoders. Der Grundstrom 11 dient zur ständigen Stromversorgung der elektronischen Bauelemente des aktiven Sensors. Die Pulse für die Zusatzsignale 17, 17', 17'' sind haben eine geringere Amplitude (Strompegel I2) als die Drehzahlpulse und werden durch diesen getriggert. Eine Schaltungsanordnung 1 zur Aufbereitung der Sensorsignale ist im oberen Teil von Fig. 7 dargestellt. Die Erzeugung des Stromprotokolls wird dort an Hand der Stromquellen 5, 6, 4 deutlich. Das Signal eines magnetoresistiven Drehzahlsensors 7 wird an eine Verarbeitungselektronik 8 zur Pulserzeugung geleitet, die auf die Stromquelle 6 wirkt. Stromquelle 6 erzeugt die Drehzahlpulse. Stromquelle 4 stellt den Versorgungstrom zur Verfügung. Stromquelle 5 dient zur Erzeugung der Zusatzsignale in den Pausen der Drehzahlpulse und wird über ein ODER-Gatter 15 von der Verarbeitungselektronik 8 oder ein Schieberegister angesteuert. Der Oszillator 8 erzeugt ein Taktsignal für die Zusatzsignale. Die Übertragung des Sensorsignals an ein Bremsensteuergerät erfolgt über die Signalleitungen 3. Ein Beispiel für eine im

WU 02/03079

UC/F/EP01/06998

- 3 -

Bremsensteuergerät enthaltene Schaltungsanordnung 2 zur Auswertung des Stromsignals zeigt der untere Teil von Fig. 7.

Mittels der Zusatzdaten können Zusatzinformationen über die Signalleitungen mitübertragen werden. Bei bekannten Ausführungen von aktiven Sensoren können externe Signale lediglich in Form von zwei Zuständen, 0 oder 1, verarbeitet werden. Es besteht jedoch zunehmend der Bedarf, die Genauigkeit zum Beispiel bei der Bremsverschleißerkennung von einer reinen digitalen Erkennung auf eine kontinuierliche Messung des Grads des Verschleißes auszudehnen. Zusätzlich besteht der Bedarf an einer besonders betriebssicheren Messung dieser zusätzlichen Informationen. Eine Erfassung des Bremsbelagverschleißes mit höherer Genauigkeit ist jedoch mit bekannten aktiven Sensoren nicht möglich, da der vorhandene Funktionsumfang ausgeschöpft wäre.

Nachteil bekannter aktiver Anordnungen für Sensoren ist auch, daß für eine Erfassung mit hoher Betriebssicherheit an einem zusätzlichen Signaleingang der Anordnung kein Meßstrom mit einer definierten Größe permanent vorhanden ist.

Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Anordnung zur Erfassung und Übermittlung von Sensorsignalen, insbesondere Schaltungsanordnung für einen aktiven Drehzahlsensor in Kraftfahrzeugen, mit einem oder mehreren Sensoreingängen, einer Verarbeitungseinheit, mindestens einer Stromquelle, welche in Abhängigkeit eines durch die Verarbeitungseinheit geführten Sensorsignals von einem ersten Sensorelement einen zu einer Auswerteeinheit zuführbaren Signalstrom moduliert, welche dadurch gekennzeichnet ist, daß der Signalstrom mittels der Verarbeitungseinheit und/oder der Stromquelle zu jedem Zeitpunkt auf den vorgegebenen Sollwert geregelt wird und die Anordnung einen weiteren Signaleingang für einen weiteren Sensor, sowie eine Einrichtung zur Übertragung des



W/O 02/03079

PCT/KP01/06988

- 4 -

weiteren Sensorsignals über den Signalstrom umfaßt, wobei der am weiteren Signaleingang anschließbare weitere Sensor einen Versorgungsstrom über den weiteren Signaleingang erhält. Das Sensorelement, welches am ersten Eingang angeschlossen ist, kann auf einer Baugruppe der vorstehend beschriebenen Anordnung integriert sein oder außerhalb der Baugruppe angeordnet sein. Bevorzugt ist das Sensorelement allerdings auf der Baugruppe der erfindungsgemäßen Anordnung integriert.

Gemäß der Erfindung ist es möglich, einen Versorgungsstrom für einen externen zusätzlichen Sensor unter Einhaltung der Spezifikation für die Sensorsignalschnittstelle bereitzustellen. Dieser kann entweder immer umgeleitet werden oder nur zu bestimmten Zeitpunkten. Vorzugsweise erfolgt die Umleitung des Signalstroms dauerhaft, wobei es aus Gründen der verbesserten Meßgenauigkeit von Vorteil ist, nur während der Dauer eines Drehzahlimpulses die durch den zusätzlichen Sensor erfaßte Meßgröße auszuwerten.

Die Stromquelle zur Erzeugung des Signalstroms kann im einfachsten Fall beispielsweise durch einen Stromspiegel realisiert sein. Es kann auch vorgesehen sein, daß für jede Signalart eine eigens für diese Signalart vorgesehene Stromquelle eingesetzt wird.

Bevorzugt ist die erfindungsgemäße Anordnung mit einer steuerbaren Stromquelle ausgestattet.

Eine Stromversorgung der erfindungsgemäßen Anordnung kann über einen zusätzlichen Spannungsversorgungsanschluß oder über die Signalleitungen erfolgen. Bevorzugt handelt es sich um eine Anordnung, die keinen weiteren Spannungsversorgungsanschluß besitzt, so daß diese von der Auswerteeinheit elek-

W/O 02/03079

PCT/EP01/06988

- 5 -

trisch über die den Signalstrom führenden Signalleitungen versorgt wird.

Bei einem sogenannten Zweileitersensor wird der Strom mittels zwei Leitungen an die Auswerteeinheit geführt. Es ist aber auch möglich, die zweite Leitung durch eine zuverlässige Masseverbindung (z.B. Karosserie) einzusparen.

Als weitere Sensoren lassen sich zusätzlich zu einem Drehzahlsensor zum Beispiel Sensoren zur Erfassung des Bremsbelagverschleisses, des Reifendrucks, der Bremsenerwärmung oder auch Statussignale der Anordnung selbst, wie Temperatur etc. einsetzen. Bevorzugt handelt es sich bei dem weiteren Sensor um einen nicht unmittelbar im Bereich der Anordnung untergebrachten Sensor, welcher über Zuleitungen mit geeigneter Länge mit der erfindungsgemäßen Anordnung verbunden sind. Bei einem Defekt des weiteren Sensors oder der hierfür vorgesehenen Zuleitungen muß dies seitens der Anordnung erkennbar sein.

Erfindungsgemäß bevorzugt ist der weitere Sensor ein passiver Sensor ohne einen eigenen elektrischen Versorgungsanschluß. Für den Betrieb des zusätzlichen Sensors wird der Strom der Signalleitungen zur erfindungsgemäßen Anordnung verwendet. Auf diese Weise sind die oben aufgeführten Betriebsfehler sicher erkennbar.

Vorzugsweise umfaßt die erfindungsgemäße Anordnung in der Verarbeitungseinheit und der Stromquelle Mittel, die insbesondere durch eine weitere Stromquelle oder eine steuerbare Stromquelle realisiert sind, zur Übertragung von einem oder mehreren codierten, insbesondere digital codierten, Zusatzsignalen. Wie bereits erwähnt, können die Zusatzsignale z.B. binär codierte Signale von zusätzlichen Sensoren und/oder für Statussignale der Sensoren oder der Anordnung sein. Mit Hilfe der Zusatzsignale läßt sich nach Maßgabe von

WU 02/03079

PCT/EP01/06098

- 6 -

der Verarbeitungseinheit zuführbaren Zusatzinformationen (z.B. Brennstoffverschleiß, Statussignale, Drehrichtung, Spannungspegel) der Signalstrom modulieren. Vorzugsweise wird eine Modulation des Signalstroms für die Zusatzsignale ausschließlich in den Signalpausen des Sensorsignals durchgeführt.

Die Statussignale werden zweckmäßigerweise durch einen Drehzahlpuls getriggert. Falls bei nicht vorhandener Drehzahl längere Zeit kein Drehzahlimpuls erzeugt wurde, kann vorgesehen sein, einen Hilfstriggerpuls zu erzeugen.

Wie weiter oben beschrieben, kann die Versorgung des weiteren Sensors über eine Signalleitung erfolgen. Vorzugsweise wird hierzu der Versorgungsstrom für den weiteren Sensor mittels eines Stromverzweigungsmittels, welches in der Anordnung vorgesehen ist, bereitgestellt.

Das Stromverzweigungsmittel läßt sich zweckmäßig im Strompfad der Stromquelle anordnen.

Für den weiter oben beschriebenen Fall, daß für jede Signalart getrennte Stromquellen vorgesehen sind, ist es möglich, das Stromverzweigungsmittel nur im Strompfad einer Stromquelle anzuordnen.

Das Verzweigungsmittel weist vorzugsweise in einem ersten Stromzweig eine Strommeßeinrichtung, wobei es sich beispielsweise um einen Widerstand in Kombination mit einer Spannungsmesseinrichtung handeln kann, und in einem zweiten Stromzweig einen Anschluß für den weiteren Sensor auf. Es ist aber auch möglich, an Stelle eines Widerstandselements im ersten Stromzweig ein anderes, zur Messung des Stroms geeignetes elektrisches Bauelement, wie beispielsweise einen Sense-FET einzusetzen.

WU 02/03079

PCT/KP01/06489

- 7 -

Die durch den weiteren Sensor abgeführte Meßgröße, wie Bremsbelagverschleiß moduliert vorzugsweise den durch den weiteren Sensor fließenden Strom. Dieser Strom wird zweckmäßigerweise mittels einer auf der Anordnung vorgesehenen Auswerteschaltung digital umgeformt und in Form eines codierten Zusatzsignals über den Signalstrom an eine Auswerteeinheit übertragen.

Der am weiteren Signaleingang angeschlossene weitere Sensor ist bevorzugt zur Erfassung der Position eines mechanisch verschiebbaren Elements, beispielsweise eines Bremsbrennsattels in einer Bremsbelagverschleißerkennung, vorgesehen. Der weitere Sensor umfaßt vorzugsweise ein induktives Bauelement, dessen Induktivität sich nach Maßgabe der Position des verschiebbaren Elements ändert.

Die Erfindung betrifft weiterhin einen Sensor zur Erfassung der Position eines mechanisch verschiebbaren Elements, insbesondere zur Erfassung des Bremsbelagverschleißes in einer Kraftfahrzeugbremse, mit einer Auswerteschaltung, welche dadurch gekennzeichnet ist, daß der Sensor zwei oder mehrere Signalleitungen zur Übermittlung eines von der Position proportional abhängigen Signals an eine Schaltungsanordnung aufweist und die Radsensoreinheit über die Signalleitungen mit einem Versorgungsstrom gespeist wird.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung umfaßt der Sensor ein induktives Bauelement, dessen Induktivität sich nach Maßgabe der Position des verschiebbaren Elements, insbesondere nach Maßgabe des Verschleißes von Reibelementen in einer Radbremse, ändert.

Das verschiebbare Element ist zweckmäßigerweise mechanisch mit dem Magnetkern und/oder der Spule in der Weise verbun-

W00203079

PC/T/EP01/06488

- 8 -

den, daß sich eine Lageänderung des Kerns gegenüber der Spule ergibt.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Sensor umfaßt dieser ein Widerstandselement, welches einen in Abhängigkeit vom verschiebbaren Element veränderbaren Widerstand hat, oder ein Schaltelement, welches sich bei einer bestimmten vorgegebenen Position des verschiebbaren Elements öffnet oder schließt, oder ein kapazitives Bauelement mit einer von der Position abhängigen Kapazität.

Es ist ebenfalls möglich, daß der erfindungsgemäße Sensor eine Kombination von weggängig veränderbaren Widerständen, Kapazitäten, Induktivitäten und Schaltern umfaßt.

Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zur Übermittlung von Sensorsignalen an eine Auswerteinheit mittels eines Signalstroms über eine elektrische Zuleitung von der Auswerteinheit zu einer zur Übermittlung der Sensorsignale vorgesehenen Anordnung. Gemäß dem Verfahren wird das Signal eines Drehzahlsensors mittels einer Auswerteschaltung und einer Stromquelle in eine Folge von Strompulsen mit annähernd gleicher Amplitude und drehzahlabhängigem Pulsabstand umgesetzt.

Vorzugsweise ist dabei die Pulsbreite regelmäßig geringer, als die Pulsbreite des Drehzahlsignals vom Sensorelement. Gemäß dem Verfahren wird die Anordnung durch einen Grundstrom auf der Stromleitung von der Auswerteinheit elektrisch versorgt.

In den Pulsphasen werden gemäß einer bevorzugten Variante des Verfahrens zusätzlich mittels weiterer Pulse, die von den Drehzahlpulsen verschieden sind, in codierter Form Zusatzsignale über die Stromleitung mitübertragen.

WU 02/03079

PC/T/EP01/06988

- 9 -

Nach dem Verfahren der Erfindung wird der Signalstrom der Anordnung, insbesondere der Signalstrom für die Drehzahlpulse, in einen Meßstrom I4 und in einen Strom zur elektrischen Versorgung eines oder mehrerer zusätzlicher Sensoren aufgeteilt.

Eine elektrische Versorgung des zusätzlichen Sensors kann entweder dauerhaft erfolgen oder ausschließlich während bestimmte Sorten von Pulsen durch die Anordnung erzeugt werden. Bevorzugt erfolgt eine elektrische Versorgung des oder der zusätzlichen Sensoren nur während eines Strompulses.

Nachfolgend wird eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Anordnung zur Erfassung und Übermittlung von Sensorsignalen, worin ein Drehzahlsensorsignal eines Kraftfahrzeugrades in ein durch zwei Signalleitungen übertragbares Signal umgeformt wird und die Versorgungsspannung der Anordnung über die Signalleitungen erhalten wird beschrieben. Bei der Anordnung kann es sich bevorzugt um eine Erweiterung der weiter oben beschriebenen Anordnung handeln.

In der weiteren Anordnung wird gemäß der Erfindung mittels einer auf der Anordnung angeordneten Spannungsmeßeinrichtung die an den Signalleitungen anliegende Versorgungsspannung gemessen.

Hierdurch kann vorteilhafterweise überprüft werden, ob hohe Übergangswiderstände in den Signalleitungen zur Anordnung vorhanden sind, beispielsweise durch Leitungsbeschädigung oder mangelhafte Kontakte. Es kann auch überprüft werden, ob die Spannungsversorgung der Auswertereinheit zuverlässig arbeitet.

Vorzugsweise ist in der Anordnung ein Analog/Digital-Wandler vorgesehen, der den Wert der Versorgungsspannung in ein Zu-

WU 02203079

PCT/JP01/06488

- 10 -

satzsignal umwandelt. Es kann auch ein Schaltelement vorgesehen sein, welches ein "high"-Statussignal oder ein "low"-Statussignal für eine in einem festgelegten Spannungsbereich liegende Versorgungsspannung als Zusatzsignal erzeugt. Ferner können Mittel vorgesehen sein, mit denen das Zusatzsignal in den Pausen des Drehzahlsignals über die Signalleitungen übertragen werden kann.

Besonders zweckmäßig werden in der Anordnung obere und untere Grenzwerte für Spannungen in einem Speicher festgelegt, wobei in der Anordnung überprüft wird, ob die Versorgungsspannung im durch diese Werte vorgegebenen zulässigen Bereich liegt. Diese Information kann dann über ein einziges Bit als Statussignal übertragen werden.

Weitere bevorzugte Ausführungsformen gehen aus der nachfolgenden Figurenbeschreibung hervor, in der die Erfindung an Hand von Ausführungsbeispielen näher beschrieben wird.

Es zeigen

- Fig. 1 einen an ein Steuergerät angeschlossenen aktiven Drehzahlsensor gemäß der Erfindung mit Bremsbelagverschleißerkennung,
- Fig. 2 den Signalverlauf des aktiven Drehzahlsensors gemäß der Erfindung,
- Fig. 3 eine erfindungsgemäße Anordnung zur Erfassung und Übermittlung eines Sensorsignals mit einem Drehzahlsensorelement 7 und einem weiteren Sensor 19,
- Fig. 4 den Stromverlauf in der Signalleitung der Anordnung im oberen Teilbild und im unteren Teilbild

WU 02/03079

UCT/EPH/06988

- 11 -

den korrespondierten Verlauf der Spannung an Widerstand 26 (Shunt),

- Fig. 5 eine Kraftfahrzeugbremse mit erfindungsgemäßem Bremsbelagverschleißsensor,
- Fig. 6 eine Anordnung zur Erfassung und Übermittlung eines Sensorsignals mit zusätzlicher Überwachung der Betriebsspannung und
- Fig. 7 ein System zur Übertragung von Raddrehzahlsignalen mittels eines aktiven Zweileitersensors an ein Bremsensteuergerät nach dem Stand der Technik.

Fig. 1 zeigt einen aktiven Raddrehzahlsensor 18 mit einem Drehzahlsensorelement 7 und einer Schaltungsanordnung zur Auswertung und Übermittlung der vom Encoder 20 aufgenommenen Raddrehzahlinformationen. Der aktive Drehzahlsensor weist zusätzliche Signaleingänge 33 für einen Bremsbelagverschleißsensor 19 auf.

In Fig. 2 ist ein beispielhafter Verlauf für ein über Leitung 3 an ein Bremsensteuergerät 2 geleitetes Stromsignal dargestellt. Unterhalb des Diagramms ist schematisch die Position des Encoders unterhalb des Drehzahlsensorelements dargestellt. Wechselt der Encoder seine Magnetisierungsrichtung, so wird ein kurzer Strompuls der Höhe I3 erzeugt. Der Abstand 43 (Fig. 4) der Pulse enthält die Information über die Winkelgeschwindigkeit des Encoderrades. In den Pulspausen werden durch den Drehzahlpuls getriggerte Zusatzdaten in Form von jeweils einzelnen Bits 1,2,3,...n zugeordneten Pulsen der Höhe I2 übertragen. Im dargestellten Beispiel sind alle Bits auf den Wert "1" gesetzt, der Wert "0" würde einem



WU 0203079

PCT/KR01/06988

- 12 -

Stromwert von I1 entsprechen. Die Daten können in der Weise codiert sein, daß ein bestimmter Stromlevel zu einem bestimmten Zeitpunkt der Information 0 oder 1 entspricht, es ist aber auch möglich, das Signal mittels auf- oder absteigender Flanke zu codieren (manchester coded data). Eine aufsteigende oder absteigende Flanke wird gemäß einer bevorzugten Ausführung genau dann erkannt, wenn dieses Ereignis in einem in Abhängigkeit vom Radimpuls getriggerten Zeitfenster erfolgt.

Zur Energieversorgung des aktiven Sensors wird der von Null verschiedene Grundstrom I1 (Bezugszeichen 32) herangezogen.

Fig. 3 zeigt eine erfindungsgemäße Anordnung zur Auswertung von Sensorsignalen und Übermittlung an ein Steuergerät.

Die Erzeugung des Stromprotokolls erfolgt ähnlich wie bei der in Fig. 7 dargestellten bekannten Anordnung mittels Stromquellen 21, 22, 24. Die Stromquellen 21 und 22 erzeugen die Signalepulse, Stromquelle 24 sorgt für einen Grundstrom I1, der einer Spannungsstabilisierungsschaltung 31 zur Erzeugung der Versorgungsspannung der Anordnung zugeführt wird. Das Signal eines magnetoresistiven Drehzahlsensors 7 wird von dem Verstärker 25 verstärkt und einer Einheit 29, 30 mit einem Analog-/Digital-Wandler 29 und einer Logikschaltung 30 zugeführt. Neben dem Drehzahlsignal 49 können auch Zusatzinformationen des Sensorelements 7 verarbeitet werden. Von der Logik 30 wird nach Maßgabe der Drehzahlsignale und der Zusatzinformationen ein Modulator 45 angesteuert, der auf eine regelbare Stromquelle 44 (Fig. 6) wirkt, oder für jeden Strompegel I2 und I3 jeweils eine separate Stromquelle 21 oder 22 ansteuert. Über die Signalleitungen 3 werden die Stromsignale auf an sich bekannte Weise weitergeleitet. Stromquelle 6 erzeugt die Drehzahlimpulse. Stromquelle 4 stellt den Versorgungstrom zur Verfügung. Stromquelle 5

WU 02/03079

PCT/JP01/06988

- 13 -

dient zur Erzeugung der Zusatzsignale in den Pausen der Drehzahlpulse und wird über ein ODER-Gatter 15 von der Verarbeitungselektronik 8 oder ein Schieberegister angesteuert. Der Oszillator 8 erzeugt ein Taktsignal für die Zusatzsignale.

Die Übertragung des Sensorsignale an ein Bremsensteuergerät erfolgt über die Signalleitungen 3.

Die Schaltungsanordnung in Fig. 3 weist zum Anschluß eines Bremsbelagverschleißsensors 19 zusätzliche Anschlüsse 33 auf, über die der Bremsbelagverschleißsensor mit Strom versorgt wird. Der zusätzliche Strom I3 wird vom Signalstrom I2 durch eine Stromverzweigung 34 erhalten. Um eine Signalerzeugung durch die Stromquellen 21,22 sicherzustellen, welche unabhängig von der Last des Sensors 19 ist, wird parallel zum Bremsbelagverschleißsensor ein Widerstandselement (Shunt) 26 angeordnet. Hierdurch kann jederzeit der gemäß dem Stromprotokoll vorgeschriebene Signalstrom eingehalten werden.

Zur Messung des zum Strom im Zweig 23 proportionalen Spannungsabfalls am Widerstand 26 ist eine Auswerteschaltung 27 parallel zum Widerstand geschaltet, die ausgangsseitig mit der Einheit 29,30 verbunden ist. Die Spannung des Widerstands kann auf diese Weise durch die Logik 30 zu geeigneten Zeitpunkten bestimmt werden.

Ist zum Beispiel ein Bremsbelagverschleißsensor wie weiter unten beschrieben mit einem induktiven Bauelement an den Eingängen 33 angeschlossen, so kann, wie in Fig. 4 verdeutlicht, zu einem Zeitpunkt t nach Erzeugung eines Drehzahlpulses 16, beurteilt werden, in welchem Verhältnis sich der Strom zum diesem Zeitpunkt über dem Widerstand 26 und dem induktiven Bauelement des Verschleißsensors aufteilt. Aufgrund der bei einer größeren Induktivität stärker abnehmenden Spannung  $V_{\text{ind}}$  im Kurvenbereich 50 kann mittels einer

WU 02/03079

PCT/EP01/06988

- 14 -

einfach zu haltenden logischen Schaltung ein zum Grad des Bremsbelagverschleißes weitgehend proportionaler Wert ausgegeben werden. Mittels des Analog-/Digital-Wandlers kann über die Zusatzsignale dieser Wert in einer festlogbaren Auflösung, z.B. in  $2^3 = 8$  Stufen mit 3 Daten-Bits an das Steuergerät der Bremsenregelungseinrichtung übertragen werden.

Fig. 5 stellt schematisch einen in einen Bremsattel eingebauten Bremsbelagverschleißsensor mit einer veränderbaren Induktivität dar. Dabei wird in einer Spule 40, die fest mit einem Bremsattel verbunden ist, ein ferromagnetischer Spulen Kern 39 bewegt. Je nach Position des Kerns ändert sich die Induktivität der Spule. Es ist ebenfalls möglich, die Anordnung von Spule und Kern umzukehren, d.h. die Spule wird bewegt und der ferromagnetische Kern ist fest mit dem Bremsattel 36, 36' verbunden. Die Position des Kerns folgt der Stellung der Bremsattel zueinander und ist damit proportional zur Summe der Dicken von Bremsbelag 37, Bremsbelag 37' und der Dicke der Bremsscheibe 38.

Gemäß der Erfindung ist eine berührungslose Wegmessung an einer geringer temperaturkritischen Stelle möglich, als bei bekannten Verfahren.

In Fig. 6 ist eine Schaltungsanordnung eines aktiver Sensors mit einer Einrichtung zur Erkennung von Unterspannungsbetrieb und Ausgabe eines entsprechenden Signals mittels des digitalen Zusatzprotokolls dargestellt. Mit Hilfe der zusätzlichen Unterspannungserkennungseinrichtung 28, welche mit den Anschlüssen  $V_{cc}$  und  $V$  verbunden ist, ist erkennbar, wenn sich in den Zuleitungen Übergangswiderstände, z.B. durch Korrosion im Stecker, gebildet haben. In diesem Fall reduziert sich die Versorgungsspannung

WU02/03079

ECT/EPO1/06488

- 15 -

des Sensors durch die an den Übergangswiderständen abfallende Spannung. Sinkt die Sensorspannung unter einen Mindestwert, der für einen sicheren Sensorbetrieb erforderlich ist, kann dies aufgrund eines an die angeschlossenen Regeleinheit (ECU) weitergeleiteten Signals erkannt werden.

Bei Unterschreiten der Spannung unter einen vorgegebenen Schwellenwert wird von der Logik 30 ein Signal über das digitale Zusatzprotokoll an die Regeleinheit (ECU) gesendet. Die gemessene Spannung kann auch im A/D-Wandler 29 von der Kontrolleinheit 30 binär gewandelt und mit dem digitalen Protokoll des Sensors an eine Regeleinheit übertragen werden.

WU 0203079

PCT/EP01/06998

- 16 -

## Bezugszeichenliste

- 1 Schaltungsanordnung für aktiven Drehzahlsensor
- 2 Auswerteeinheit
- 3 Signalleitungen
- 4 Stromquelle
- 5 Stromquelle
- 6 Stromquelle
- 7 Drehzahlsensorelement
- 8 Signalaufbereitung
- 9 Oszillator
- 10 Schaltblock zur Stromversorgung und Erkennung der Stromlevel
- 11 Fehlererkennungseinrichtung
- 12 Abtasteinrichtung
- 13 Datenerfassungseinrichtung
- 14 Oszillator
- 15 ODER-Gatter
- 16 Drehzahlpulse
- 17, 17', 17'' Zusatzinformationspulse
- 18 Sensoreinheit
- 19 Bremsbelagverschleißsensor
- 20 Encoder
- 21 Stromquelle für Drehzahlsignal
- 22 Stromquelle für Zusatzsignale
- 23 Stromzweig für Strommeßeinrichtung
- 24 Stromquelle
- 25 Verstärker
- 26 Shunt
- 27 Auswerteschaltung
- 28 Einrichtung zur Spannungsmessung
- 29 Analog-/Digital-Wandler
- 30 Digitale Logikeinrichtung
- 31 Schaltung zur Spannungsstabilisierung

WO 02/03079

PC/T/EP01/06999

- 17 -

- 32 Signalgrundstrom
- 33 Signaleingang für Bremsverschleißsensor
- 34 Stromverzweigung
- 35 Stromzweig für Bremsbelagverschleißsensor
- 36,36' Bremsattel
- 37,37' Bremsbelag
- 38 Brems Scheibe
- 39 Spulenkern
- 40 Spule
- 41 Sensorleitungen für Bremsbelagverschleißsensor
- 42 Drehzahlpulsamplitude
- 43 Pulsabstand
- 44 steuerbare Stromquelle
- 45 Modulator
- 46 Drehrzahlsensoreingänge
- 47 Zusatzinformationen
- 48 Zusatzinformationen
- 49 Drehzahlsignal
- 50 Kurvenbereich

WU 02/03079

PCT/EP01/06988

- 18 -

## Patentansprüche:

1. Anordnung (1) zur Erfassung und Übermittlung von Sensorsignalen, insbesondere Schaltungsanordnung für einen aktiven Drehzahlsensor (18) in Kraftfahrzeugen, mit einem oder mehreren Sensoreingängen (33,46), einer Verarbeitungseinheit (25,29,30,45), mindestens einer Stromquelle (21,22), welche in Abhängigkeit eines durch die Verarbeitungseinheit geführten Sensorsignals von einem ersten Sensorelement (7) einen zu einer Auswerteeinheit (2) zu-führbaren Signalstrom (32) moduliert, dadurch gekenn-zeichnet, daß der Signalstrom mittels der Verarbeitungseinheit und/oder der Stromquelle zu jedem Zeitpunkt auf den vorgegebenen Sollwert geregelt wird und die Anord-nung einen weiteren Signaleingang (33) für einen weite-ren Sensor (19), sowie eine Einrichtung zur Übertragung des weiteren Sensorsignals über den Signalstrom (26,27,34) umfaßt, wobei der an weiteren Signaleingang anschließbare weitere Sensor einen Versorgungsstrom über den weiteren Signaleingang erhält.
2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in der Verarbeitungseinheit und der Stromquelle Mittel (22) zur Übertragung von einem oder mehreren codierten, insbesondere digital codierten, Zusatzsignalen (17) vor-gesehen sind, so daß nach Maßgabe von der Verarbeitungs-einheit zuführbaren Zusatzinformationen (47,46) der Si-gnalstrom (32) moduliert wird.

WU 02/03079

UET/KPHI/06988

- 19 -

3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Versorgungsstrom für den weiteren Sensor (19) mittels eines Stromverzweigungsmittels (33,34,26) bereitgestellt wird.
4. Anordnung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Stromverzweigungsmittel im Strompfad der Stromquelle (21,22) angeordnet ist.
5. Anordnung nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Verzweigungsmittel in einem ersten Stromzweig (23) eine Strommeßeinrichtung (26,27) und in einem zweiten Stromzweig (35) einen Anschluß (33) für den weiteren Sensor aufweist.
6. Anordnung nach mindestens einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die durch den weiteren Sensor abgefühlte Meßgröße den durch den weiteren Sensor fließenden Strom moduliert und dieser Strom mittels einer auf der Anordnung vorgesehenen Auswerteschaltung (27,29,30) digital umgeformt und in Form eines codierten Zusatzsignals (17) über den Signalstrom an eine Auswerteeinheit übertragen wird.
7. Anordnung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß der am weiteren Signaleingang angeschlossene weitere Sensor zur Erfassung der Position eines mechanisch verschiebbaren Elements (36,36',37,37') vorgesehen ist, und der weitere Sensor ein induktives Bauelement (39,40) umfaßt, dessen Induktivität sich nach Maßgabe der Position des verschiebbaren Elements ändert.



WO 02/03079

PCT/EP01/06988

- 20 -

8. Sensor (19) zur Erfassung der Position eines mechanisch verschiebbaren Elements (36,36',37,37'), insbesondere zur Erfassung des Bremsbelagverschleisses in einer Kraftfahrzeugbremse, mit einer Auswerteschaltung (1), dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor zwei oder mehrere Signalleitungen (41) zur Übermittlung eines von der Position proportional abhängigen Signals an eine Schaltungsanordnung (1) aufweist und die Radsensoreinheit über die Signalleitungen (41) mit einem Versorgungsstrom gespeist wird.
9. Sensor nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor ein induktives Bauelement (39;40) umfaßt, dessen Induktivität sich nach Maßgabe der Position des verschiebbaren Elements ändert.
10. Sensor nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das verschiebbare Element mechanisch mit dem Magnetkern (39) und/oder der Spule (40) in der Weise verbunden ist, daß sich eine Lageänderung des Kerns gegenüber der Spule ergibt.
11. Sensor nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß dieser ein Widerstandselement, welches einen in Abhängigkeit vom verschiebbaren Element veränderbaren Widerstand hat, oder ein Schaltelement, welches sich bei einer bestimmten vorgegebenen Position des verschiebbaren Elements öffnet oder schließt, oder ein kapazitives Bauelement mit einer von der Position abhängigen Kapazität oder eine Kombination von wegababhängig veränderbaren Widerständen, Kapazitäten, Induktivitäten und Schaltern umfaßt.

WU 02/03079

PCT/EP01/06988

- 21 -

12. Verfahren zur Übermittlung von Sensorsignalen (16,32,17) an eine Auswerteeinheit (2) mittels eines Signalstroms über eine elektrische Zuleitung (3) von der Auswerteeinheit (2) zu einer zur Übermittlung der Sensorsignale vorgesehenen Anordnung (1), bei dem das Signal eines Drehzahlsensors (7) mittels einer Auswerteschaltung (25,29,30,45) und einer Stromquelle (21) in eine Folge von Strompulsen (16) mit annähernd gleicher Amplitude (42) und drehzahlabhängigem Pulsabstand (43) umgesetzt wird, wobei die Anordnung durch einen Grundstrom (32) auf der Stromleitung von der Auswerteeinheit elektrisch versorgt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Signalstrom (16,17,32) in einen Meßstrom und in einen Strom zur elektrischen Versorgung eines oder mehrerer zusätzlicher Sensoren (19) aufgeteilt wird.
13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine elektrische Versorgung des oder der zusätzlichen Sensoren nur während eines Strompulses (16) erfolgt.
14. Anordnung (1) zur Erfassung und Übermittlung von Sensorsignalen, worin ein Drehzahlsensorsignal eines Kraftfahrzeugrades in ein durch zwei Signalleitungen übertragbares Signal umgeformt wird und die Versorgungsspannung der Anordnung über die Signalleitungen (3) erhalten wird, insbesondere gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß mittels einer auf der Anordnung angeordneten Spannungsmeßeinrichtung (28) die an den Signalleitungen anliegende Versorgungsspannung gemessen wird.
15. Anordnung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Analog/Digital-Wandler (29) vorgesehen ist, der den Wert der Versorgungsspannung in ein Zusatzsignal umwan-

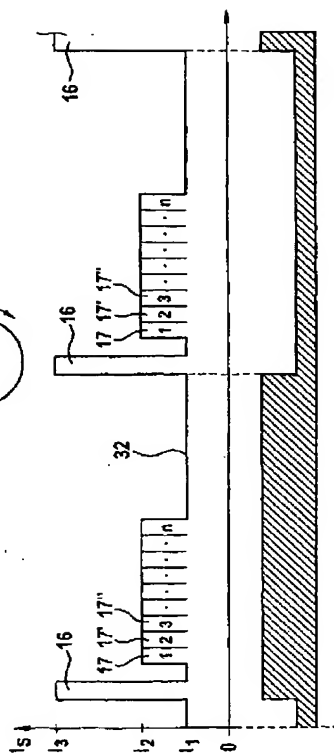
WO 02/03079

PCT/EP01/06498

- 22 -

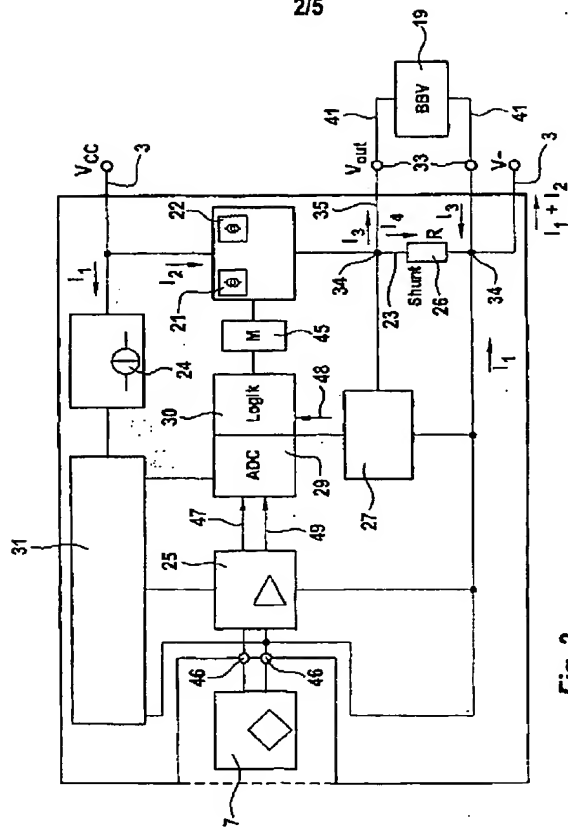
delt oder ein Schaltelement, welches ein "high"-Statussignal oder ein "low"-Statussignal für eine in einem festgelegten Spannungsbereich liegende Versorgungsspannung als Zusatzsignal (17) erzeugt, und Mittel vorgesehen sind, mit denen das Zusatzsignal in den Pulspausen des Drehzahlsignals (16) über die Signalleitungen übertragen werden kann.

**Fig. 1**



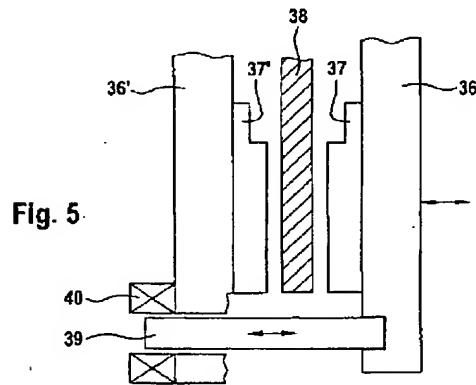
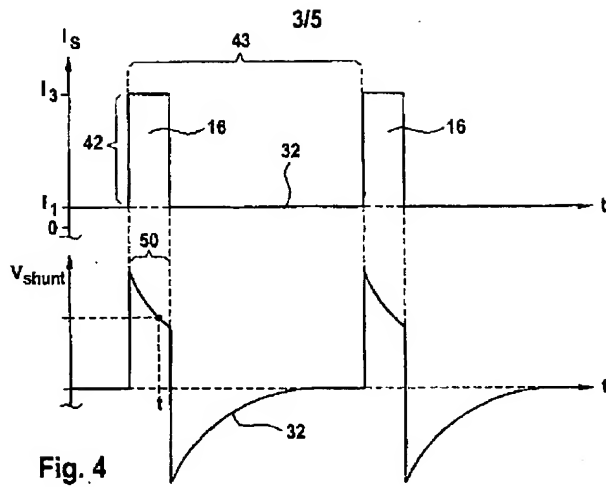
**Fig. 2**

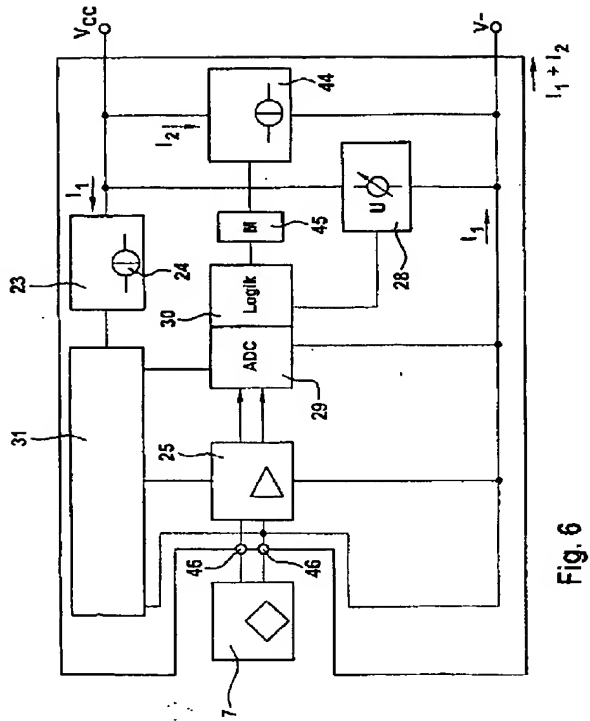
**Fig. 3**



W/O 02/03079

PCT/JP01/06988





WJ 02/03/79

PCT/EP01/06989

5/5

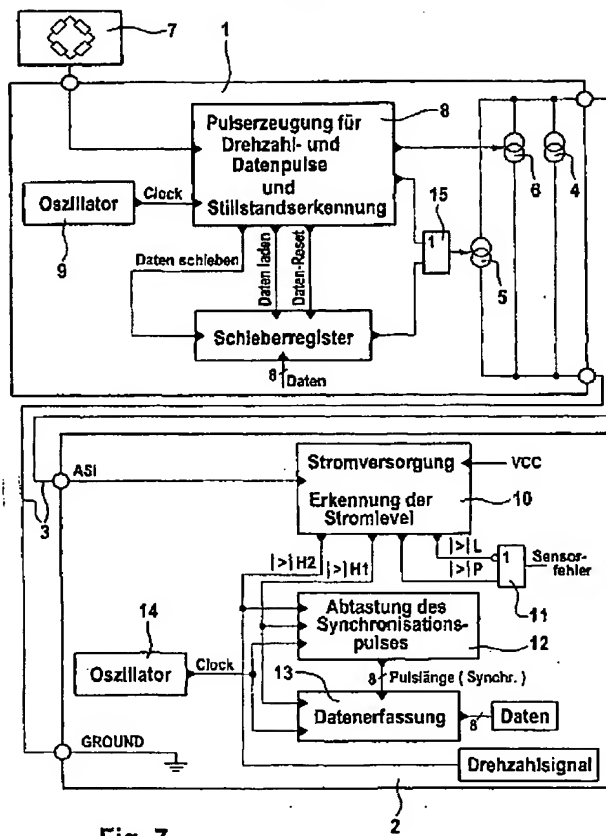


Fig. 7



## 【国際公開パンフレット（コレクトバージョン）】

(12) NACH DEM VERTRAG: ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

## BERICHTIGTE FASSUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationale Veröffentlichungsdatum  
10. Januar 2002 (10.01.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 02/003079 A1

(51) Internationale Patentklassifikation: G01P 3/481,  
(2006.01.01) (2006.01.01)

0002 850.2 15. Dezember 2000 (15.12.2000) DE

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP01/00098

(71) Anmelder (für alle Bestimmungen mit Ausnahme  
von US): CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG  
(DE/DE); (Name A. Lorenz) (Chiemseeufer 7, 85385  
Frankfurt/Main (DE))

(22) Internationales Anmeldedatum:  
21. Juni 2001 (21.06.2001)

(72) Erfinder: und  
(73) Erfinder/Anmelder (nur für US): BÜCKE, Klaus-Peter  
(DE/DE); Kothbauer, A. (DE/DE) (Mittelmühl (DE));  
BRÜGGEMANN, Stephan (DE/DE); Franz-Wer-  
kel, Strasse 20, 40451 Frankfurt/Main (DE); ZACHOW,  
Jochen (DE/DE); Kapfenstrasse 14, 74830 Neffelsau,  
(DE); ECKWICH, Jörg (DE/DE); Quellhardstrasse 48,  
64704 Wiesbaden (DE).

(25) Erteilungssprache: Deutsch

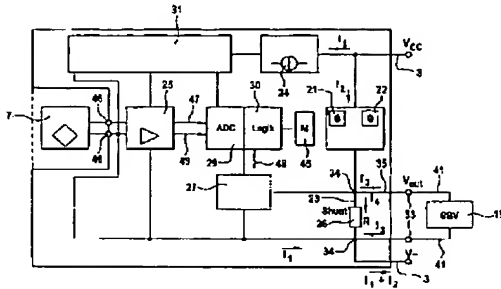
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
100 15 408.8 v. Juli 2000 (10.07.2000) DE

(Fortsetzung auf der nächsten Seite)

(54) Title: CURRENT MULTIPLEX TRANSMISSION OF SEVERAL SENSOR SIGNALS (VEHICLES)

(54) Bezeichnung: ÜBERMITTLUNG VON MEHREREN SENSOR-SIGNALLEN (KRAFTFAHRZEUGE IN STROMMULTIPLEX-  
LEX)



(57) Abstract: The invention relates to the detection and transmission of sensor signals. The signal current is adjusted to a predefined speed limit value at any moment in time and the system used comprises a first signal line (46) for a non-sensitive, non-critical speed sensor (7) and a second signal input (33) for a temperature sensor (19). The signal current (72) is divided (34) and is divided. The voltage is measured by means of a shunt (76) and is converted in the form of digital information into a current intensity level for the signal line (3).

(Fortsetzung auf der nächsten Seite)

WO 02/003079 A1

WO 02/003079 A1



- (74) Gemeinsamer Vertreter: CONTINENTAL TEVES AG & C.O. DRG, Goetzstrasse 7, 65498 Isernhagen am Main (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten regional: JP, US.
- (84) Bestimmungsstaaten regional/europäischer Patent (AI): BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, NL, NO, PT, SE, TR.
- Veröffentlicht:  
— mit internationalen Recherchenbericht
- (48) Datum der Veröffentlichung dieser berichtigten Fassung: 8. Mai 2003
- (15) Informationen zur Berichtigung:  
siehe PCT Gazette Nr. 14/2003 vom 8. Mai 2003, Seite II
- Zur Erklärung der Zwischenstandsänderung nach der weiteren Überarbeitung wird auf die Erklärungen "Guidance Notes on Claims and Amendments" am Anfang jeder regionalen Ausgabe der PCT Gazette verwiesen.*

(57) Zusammenfassung: Erfindung und Übermittlung von Sensordaten, wobei der Signatur zu jedem Zeitpunkt auf den vor gegebenen Schwellenwert verglichen wird, und die Abweichung neben dem Signaturwert (46) in einem numerischen Datenblock (7) einer weiteren Signatur (33) für einen Brennstoffverbrauchsparameter (19) zugeordnet. Der Signatur (12) wird bei einer Verzerrung (33) zugeordnet und die Spannung über einen Schmitt (26) gemessen und die Zusatzinformation in Steuerschaltung für die Signatur (33) umgesetzt.

## 【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International Application No. PCT/EP 01/06988
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 G01P 481 G08C15/00 F16D66/02		
According to International Patent Classification (IPC) and to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Magnetic classification searched (classification system indicated by classification symbols) IPC 7 G01P 608C F16D		
Documents taken into account other than those mentioned in the above fields are included in the fields searched		
C. Technical data base consulted during the international search (name of data base used, where practical, search terms used) EPO-Internal		
D. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevance to claim(s)
X	DE 196 50 935 A (ITT) 10 June 1998 (1998-06-10) cited in the application column 3, line 13 - line 17 column 3, line 29 - line 32 column 3, line 55 - line 67; figure 4	1, 8, 12, 14
X	DE 196 18 857 A (BOSCH) 27 February 1997 (1997-02-27) page 7, line 17 - line 18; figure 5	1, 8, 12, 14
X	DE 196 21 902 A (BOSCH) 4 December 1997 (1997-12-04) column 8, line 18 - line 31; figure 5	1, 8, 12, 14
A	EP 0 168 503 B (RENAULT) 26 January 1989 (1989-01-25) column 4, line 26 - line 28; figure 6	8
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of item D. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in section.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "C" prior document as published or after the international filing date "I" document which may have priority over priority claims or which is cited to establish the publication date of a patent (includes in either case documents not specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the publication of the present application but later than the priority date claimed "X" document not cited for the international search but data is publicly available and not in conflict with the legal criteria for novelty (includes the priority or other documents) "Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Z" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when taken in combination with one or more other cited documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "E" document member of the same patent family		
Date of the latest completion of the international search		Date of mailing of the international search report
25 October 2001		05/11/2001
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.O. Box 10 Patenthaus 2 JUL - 20001 Hamburg Tel (+31-70) 340-2940; Te (+31-70) 340-2940 Fax (+31-70) 340-2940		Authorised officer Mielke, W

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (2/2)

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
 information on patent family members

 International Application No.  
**PCT/EP 01/06988**

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19650935 A	10-06-1998	DE 19650935 A1	10-06-1998
		WO 9825143 A2	11-06-1998
		EP 0944888 A2	29-09-1999
		JP 2001505691 T	24-04-2001
DE 19618867 A	27-02-1997	DE 19618867 A1	27-02-1997
		WO 9703674 A1	06-03-1997
		EP 0782645 A1	13-09-1997
		JP 10510629 T	13-10-1998
DE 19621902 A	04-12-1997	US 6282954 B1	04-09-2001
		DE 19621902 A1	04-12-1997
		FR 2749428 A1	05-12-1997
		GB 2313746 A ,B	03-12-1997
EP 168303 B	15-01-1986	JP 10070524 A	10-03-1998
		US 6109102 A	29-08-2000
		FR 2566076 A1	20-12-1985
		DE 3567944 D1	02-03-1989
EP 168303 A1	15-01-1986	EP 0168303 A1	15-01-1986

Form PCT/2004/40 (patent family member(s) only, mandatory)

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

PCT/EP 01/06988

4. KLASSE/GRUPPE DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 G3IP3/481 G08C15/00 F16D66/02

Nach der interessanten Präsentation (PPT) über die drei wichtigsten Qualitätskriterien und die PQC

### B. RECHERCHES EN COURSE

IPK 7 G01P G08C F16D

Forschungsbereich ist nicht zum Mindestlohnrecht gehörende Verdiensterhöhungen, obwohl diese letztere die beschriebenen Gebiete betreffen

Während der internationalen Recherche konnte eine elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe):  
EPO-Internat]

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie	Beschreibung der Veröffentlichung, source = Herkunft und der b. Befachst kennzeichnende Teile	Page Anzahl (P)
X	DE 196 50 935 A (ITT) 10. Juni 1998 (1998-06-10) In der Anmeldung erwähnt Spalte 3, Zeile 13 - Zeile 17 Spalte 3, Zeile 29 - Zeile 32 Spalte 3, Zeile 55 - Zeile 67; Abbildung 4	1,8,12, 14
X	DE 196 18 867 A (BOSCH) 27. Februar 1997 (1997-02-27) Seite 7, Zeile 17 - Zeile 18; Abbildung 5	1,8,12, 14
X	DE 196 21 902 A (BOSCH) 4. Dezember 1997 (1997-12-04) Spalte 8, Zeile 18 - Zeile 31; Abbildung 5	1,8,12, 14
A	EP 0 168 303 B (RENAULT) 25. Januar 1989 (1989-01-25) Spalte 4, Zeile 26 - Zeile 28; Abbildung 6	8

☐ Weitere Veröffentlichungspunkte und der Fortsetzung von Feld C zu  
unbedeutend

**X** Siehe Anhang Polyzellulose

\* Unusere Kuegrone vns angegebene Verfahrenlichkeiten :

17. Welche Verfallsfrist hat die nach dem internationalen Anreizschutzgesetz (Intern. Pat. Schutzbef.) veröffentlichte Erfindung? Und in der Folge Anwendung nicht zulässig, genauso wie zum Verfall nach der Frist der Fristenrechnung nach dem Patentschutzgesetz (Pat. Schutzbef.) der Theorie zugrunde liegt.

<sup>12</sup> Dieses Element, das jedoch erst nach der Ratifizierung des internationalen Abkommens veröffentlicht werden soll.

Vermittlung von besonderer Bedeutung: Die bereits erwähnte Erfahrung kann nicht auf andere Bereiche / Tätigkeiten übertragen werden, wenn die Vermittlung mit einer oder mehreren anderen Veranlassungen derselben Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nachfolgend ist

47 Veräußerung, die sich auf eine frühere Übertragung einer Sache, die eine Veräußerung oder andere rechtlichen Prozeduren

Abmordung des internationalen Rechercheabwicklers

25. Oktober 2001

05/11/2003

Name und Position der internationalen Rechtsanwältin  
Europäisches Patentamt, P.O. Box 2958 München 2  
NL - 2290 MW Rijswijk  
Tel. (+31-73) 330-2640, Tx. 31 855 eps nl,  
Fax (+31-73) 240-9016

Niolke, W

Form 401 (Rev. 12/21) 10/21 2 (Page 102)

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**  
 Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

 WO - als Abdruck  
 PCT/EP 01/06988

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglieder der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19650935 A	10-06-1998	DE 19650935 A1 NO 9825148 A2 EP 0944888 A2 JP 2001505691 T	10-06-1998 11-06-1998 29-09-1999 24-04-2001
DE 19618867 A	27-02-1997	DE 19618867 A1 NO 9703674 A1 EP 0788645 A1 JP 10510629 T US 6282954 B1	27-02-1997 06-03-1997 13-08-1997 13-10-1998 04-09-2001
DE 19621902 A	04-12-1997	DE 19621902 A1 FR 2749428 A1 GB 2313746 A, B JP 10070524 A US 6109102 A	04-12-1997 05-12-1997 03-12-1997 10-03-1998 29-08-2000
EP 168303 B	15-01-1986	FR 2566076 A1 DE 3567944 D1 EP 0168303 A1	20-12-1985 02-03-1989 15-01-1986

Patentsuche nach der Offenlegungsschrift (LAI 1998)

---

フロントページの続き

- (72)発明者 ビューゲ・クラウスパーター  
ドイツ連邦共和国、メルレンバッハ、コールヴィーゼ、3
- (72)発明者 プリュッケマン・シュテファン  
ドイツ連邦共和国、フランクフルト・アム・マイン、フランツ・ヴェルフェルーストラッセ、20
- (72)発明者 ツアホウ・ヨッヘン  
ドイツ連邦共和国、シェップレンツ、カルパーテンストラッセ、14
- (72)発明者 エクリヒ・イェルク  
ドイツ連邦共和国、ヴィースバーデン、クヴェルボルンストラッセ、48
- Fターム(参考) 2F073 AA02 AA03 AA31 AB07 BB04 BC01 CC01 CD15 CD16 CD24  
CD28 DD02 GG01 GG02 GG04 GG07